

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-234954

(43)Date of publication of application : 27.08.1999

(51)Int.Cl.

H02K 5/18

H02K 9/06

(21)Application number : 10-035691

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 18.02.1998

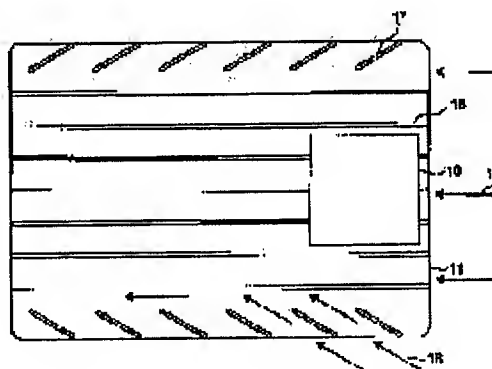
(72)Inventor : NAKAHAMA YOSHIFUMI  
KAI MASAKI  
KAWAKAMI MASAYUKI

## (54) MOTOR

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent the temperature of electrical components from rising abnormally by mounting a plurality of second cooling fins at an outer edge part parallel to a rotor at the bottom surface of a control box so as to be diagonal to a plurality of first cooling fins.

**SOLUTION:** A plurality of first cooling fins 16 are mounted so as to be parallel to the rotating shaft of a rotor. A plurality of second cooling fins 17 are shorter than the first cooling fins 16, and mounted at the rim of a control box 11 so as to be diagonal at an angle to the first cooling fins 16. Cooling wind from the cooling fins mounted on the side of a spacer 10 flows in a direction indicated by arrowheads 18, 19. The cooling wind 18 which flows to the outer periphery side of a motor, having rotational elements, can easily flow between the diagonal second cooling fins 17 at the outer periphery side because the second cooling fins 17 are mounted at the outer edge part parallel to the rotating shaft at the bottom surface of the frame 1 of the control box 11 so as to be diagonal at an angle to the rotating shaft. It is thus possible to guide more cooling wind between the cooling box 11 and the frame.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.03.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 25.01.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-234954

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月27日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 2 K 5/18  
9/06

識別記号

F I

H 0 2 K 5/18  
9/06

Z

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-35691

(22) 出願日 平成10年(1998) 2月18日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 中濱 敬文

三重県三重郡朝日町大字縄生2121番地 株  
式会社東芝三重工場内

(72) 発明者 甲斐 雅紀

三重県三重郡朝日町大字縄生2121番地 株  
式会社東芝三重工場内

(72) 発明者 川上 正行

三重県三重郡朝日町大字縄生2121番地 株  
式会社東芝三重工場内

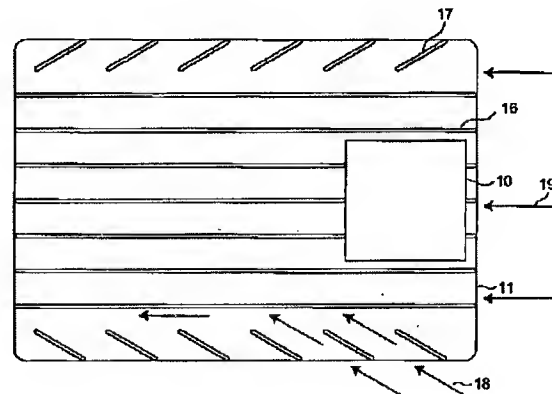
(74) 代理人 弁理士 外川 英明

(54) 【発明の名称】 電動機

(57) 【要約】

【課題】 電気部品の異常昇温を防止すること。

【解決手段】 フレーム1の外面には制御箱11を装着されており、制御箱11内にはインバータ装置14が収納されている。この制御箱11の底面には電動機のロータと平行に複数の第1の冷却フィン16が設けられ、さらに制御箱11の底面の外縁部には第1の冷却フィン16に対して斜めに第2の冷却フィン17を設けている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ステータおよびロータが収納されたフレームと、

このフレームの外面に所定の空間を有して装着され、電気部品が収納された制御箱と、

この制御箱の底面に設けられ、前記ロータに平行方向に設けられた直線状の複数の第1の冷却フィンと、前記制御箱の底面の前記ロータに平行方向の外縁部に前記第1の冷却フィンに対して斜めに設けられた複数の第2の冷却フィンとを有する電動機。

【請求項2】 前記第1の冷却フィンが前記ロータの軸方向に途中で分断されていることを特徴とする請求項1記載の電動機。

【請求項3】 前記第2の冷却フィンの一端が前記制御箱の底面の前記ロータに平行方向の外縁部より外側に突出していることを特徴とする請求項1記載の電動機。

【請求項4】 前記複数の第2の冷却フィンが前記ロータの軸方向に対して不等間隔にて配置していることを特徴とする請求項1記載の電動機。

【請求項5】 ステータおよびロータが収納されたフレームと、

このフレームの外面に所定の空間を有して装着され、電気部品が収納された制御箱と、

この制御箱の底面に設けられ、前記ロータに平行方向に設けられた直線状の複数の第1の冷却フィンと、前記制御箱の底面にその底面中央部より放射状に設けられた複数の第2の冷却フィンとを有する電動機。

【請求項6】 前記第2の冷却フィンが不連続部分を有することを特徴とする請求項5記載の電動機。

【請求項7】 前記第2の冷却フィン間に設けられた第3の冷却フィンを有することを特徴とする請求項6記載の電動機。

【請求項8】 ステータおよびロータが収納されたフレームと、

このフレームの外面に所定の空間を有して装着され、電気部品が収納された制御箱と、

前記ロータの一端に設けられ前記空間に冷却風を送るファンと、

このファンを覆うとともに側面一部に切欠きを有するファンカバーとを有し、前記制御箱の底面の少なくとも一部を前記切欠きに対向する位置に配したことを特徴とする電動機。

【請求項9】 前記制御箱の底面に前記ロータに軸に垂直方向に複数の冷却フィンを設けていることを特徴とする請求項8記載の電動機。

【請求項10】 前記制御箱の底面に複数のピン状の冷却フィンを設けていることを特徴とする請求項8記載の電動機。

【請求項11】 前記制御箱の底面にヒートパイプを設け、このヒートパイプ上に前記ロータに軸に垂直方向に

複数の冷却フィンを設けていることを特徴とする請求項8記載の電動機。

【請求項12】 前記制御箱の底面に前記ファンを覆うヒートパイプを設けていることを特徴とする請求項8記載の電動機。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、制御回路等の電気部品を一体に有する電動機に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の制御回路等の電気部品を一体に有する電動機の構成を図13および図14に基づいて説明する。まず、図13において、フレーム1は両端が開口する筒状をなすものであり、フレーム1の両端部には軸受ブラケット2、3が装着され、軸受ブラケット2、3には軸受4が各々装着されている。

【0003】フレーム1内にはロータ5が収納されている。このロータ5は、ロータコア5aに回転軸5bを取着してなるものであり、回転軸5bの両端部は、軸受4に各々支承されている。また、フレーム1の内周面にはステータ6が装着されている。このステータ6は、ステータコア6aに複数のコイル6bを巻装してなるものであり、ロータ5の外周面にエアギャップを介して対向している。

【0004】フレーム1の一端部には、複数のスペーサー7を介してファンカバー8が装着されており、隣接するスペーサー7間には冷却風通路7aが形成されている。そして、回転軸5bの一端部には、ファンカバー8内に位置してファン9が取付けられており、回転軸5bと一体的にファン9が回転すると、各冷却風通路7aを通してフレーム1の外周面に冷却風が送風される。

【0005】フレーム1の外周面には、熱絶縁材からなるスペーサー10が固定され、スペーサー10には制御箱（ボックス）11が固定されている。この制御箱11は、上面が開口する金属製の本体ケース12と、本体ケース12の上面を閉塞する金属製の蓋13とから構成されたものであり、蓋13は本体ケース12に複数本のねじを締むことに伴い、本体ケース12に着脱可能に装着されている。

【0006】制御箱11内には、図13に示すように、電気部品に相当するインバータ装置14が収納されている。このインバータ装置14は、マイクロコンピュータを主体とする制御回路、直流安定化電源回路、パワーモジュール（いずれも図示せず）等を駆動回路基板15に搭載してなるものであり、リード線（図示せず）を介して複数のコイル6bに接続されている。

【0007】本体ケース12のフレーム1側の外側面には、図14に示すように、複数の放熱フィン16が各々突設されている。これら各放熱フィン16は、回転軸5bに対して平行かつ直線状をなすものである。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記電動機には、フレーム1の内部にステータ6およびロータ5を収納すると共に、フレーム1の外面に制御箱11を装着し、制御箱内にインバータ装置等の電気部品を収納することが考えられている。この構成の場合、制御箱内が異常昇温すると、電気部品に悪影響が生じる虞れがある。電気部品の異常昇温を防止するために従来、制御箱11の外側面に放熱フィン16を設けることにより制御箱11の外表面積を大きくし、さらに、ファン9による冷却風を制御箱11とフレーム1との間に導くことにより制御箱11の外側面を冷却することによって制御箱11内の電気部品を冷却することが行われていた。

【0009】しかしながら、ファン9により制御箱11の下部に導かれる冷却風はファン9が発生する冷却風のわずか一部であり、ファン9による冷却風を有効に利用して冷却を行う事ができない。本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、電気部品の異常昇温を防止することができる電動機を提供することにある。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、ファンにより発生される冷却風が電動機の回転軸に平行な成分とファンの回転方向に平行な成分の合成によるものであることに着目し、従来の電動機の回転軸に平行な成分のみの冷却風を取り入れていたのに対し、電動機の回転軸に平行な成分に加えてファンの回転方向に平行な成分をも積極的に、制御箱の下部に導き入れようとするものである。

【0011】請求項1記載の電動機はステータおよびロータが収納されたフレームと、このフレームの外面に所定の空間を有して装着され、電気部品が収納された制御箱と、この制御箱の底面に設けられ、ロータに平行方向に設けられた直線状の複数の第1の冷却フィンと、制御箱の底面のロータに平行方向の外縁部に第2の冷却フィンに対して斜めに設けられた複数の第2の冷却フィンとを有するところに特徴を有する。

【0012】請求項2記載の電動機は、請求項1記載の電動機において第1の冷却フィンがロータの軸方向に途中で分断されていることを特徴とするものである。請求項3記載の電動機は、請求項1記載の電動機において第2の冷却フィンの一端が制御箱の底面のロータに平行方向の外縁部より外側に突出していることを特徴とするものである。

【0013】請求項4記載の電動機は、請求項1記載の電動機において複数の第2の冷却フィンがロータの軸方向に対して不等間隔にて配置していることを特徴とするものである。

【0014】請求項5記載の電動機は、ステータおよびロータが収納されたフレームと、このフレームの外面に所定の空間を有して装着され、電気部品が収納された制

御箱と、この制御箱の底面に設けられ、ロータに平行方向に設けられた直線状の複数の第1の冷却フィンと、制御箱の底面にその底面中央部より放射状に設けられた複数の第2の冷却フィンとを有するところに特徴を有する。

【0015】請求項6記載の電動機は、請求項5記載の電動機において第2の冷却フィンが不連続部分を有することを特徴とするものである。請求項7記載の電動機は、請求項5記載の電動機において第2の冷却フィン間に設けられた第3の冷却フィンを有することを特徴とするものである。

【0016】請求項8記載の電動機は、ステータおよびロータが収納されたフレームと、このフレームの外面に所定の空間を有して装着され、電気部品が収納された制御箱と、ロータの一端に設けられ空間に冷却風を送るファンと、このファンを覆うとともに側面一部に切欠きを有するファンカバーとを有し、制御箱の底面の少なくとも一部を切欠きに対向する位置に配したことを特徴とするものである。

【0017】請求項9記載の電動機は、請求項8記載の電動機において制御箱の底面にロータに軸に垂直方向に複数の冷却フィンを設けていることを特徴とするものである。請求項10記載の電動機は、請求項8記載の電動機において制御箱の底面に複数のピン状の冷却フィンを設けていることを特徴とする請求項8記載の電動機。

請求項11記載の電動機は、請求項8記載の電動機において制御箱の底面にヒートパイプを設け、このヒートパイプ上にロータに軸に垂直方向に複数の冷却フィンを設けていることを特徴とするものである。請求項12記載の電動機は、請求項8記載の電動機において制御箱の底面にファンを覆うヒートパイプを設けていることを特徴とするものである。

## 【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1実施例を図1に基づいて説明する。なお、実施例ではインバータ回路などを収納する制御箱の底面の冷却フィンの構成のみについて説明し、電動機、制御箱内の構成は図13、図14に記載の通りであるため、その説明を省略する。

【0019】図1は、制御箱11を底面から見た図である。第1の冷却フィン16は、ロータ5の回転軸5bに対して平行に設けられている。第2の冷却フィン17は、図に示されるように、第1の冷却フィン16より短く、制御箱11の外縁部に第1の冷却フィン16に対して角度を持って斜めに設けられている。スベサ10側に設けられている冷却ファン9による冷却風は、矢印18、19に示す方向に流れる。

【0020】制御箱11のフレーム1側の底面の回転軸5bに平行の外縁部に、回転軸5bに対して角度を持って斜めに第2の冷却フィン17を設けたので、すべての冷却フィンが回転軸5bに平行に配されている従来のものに比べ、電動機外周側に向けて旋回成分を持ち出す

る冷却風18が外縁部の斜めの第2の冷却フィン17間に流入し易くなる。これにより、より多くの冷却風を制御箱11とフレーム1との間に導くことができ、制御箱11内の電気部品をより効率よく冷却することができる。

【0021】次に、本発明の第2実施例を図2に基づいて説明する。なお、実施例ではインバータ回路などを収納する制御箱の底面の冷却フィンの構成のみについて説明し、電動機、制御箱内の構成は図13、図14に記載の通りであるため、その説明を省略する。

【0022】図2は、制御箱11を底面から見た図である。第1の冷却フィン20は、ロータ5の回転軸5bに対して平行に設けられているが、図に示されるように、回転軸5b方向で途中で分断され、点線状に設けられている。

【0023】第2の冷却フィン17は、図に示されるように、制御箱11の底面の外縁部に第1の冷却フィン20に対して角度を持って斜めに設けられている。スペーサ10側にあるファン9による冷却風は、矢印21、22に示す方向に流れる。

【0024】制御箱11の電動機側の底面に回転軸5bに平行で、回転軸5b方向で途中分断された第1の冷却フィン20を設けたことにより、第2の冷却フィン17間から流れ込んだ冷却風22が第1の冷却フィン20間の隙間から、中央部付近まで流入するため、より滑らかな冷却風の流れを実現でき、制御箱11内の電気部品をより効率よく冷却することができる。

【0025】次に、本発明の第3実施例を図3に基づいて説明する。なお、実施例ではインバータ回路などを収納する制御箱の底面の冷却フィンの構成のみについて説明し、電動機、制御箱内の構成は図13、図14に記載の通りであるため、その説明を省略する。

【0026】図3は、制御箱11を底面から見た図である。第1の冷却フィン16は、電動機1の回転軸5bに対して平行に設けられている。第2の冷却フィン23は、図に示されるように、第1の冷却フィン16より短く、制御箱11の外縁部に第1の冷却フィン16に対して角度を持って斜めに設けられているとともに、一端が外縁部より外側に突出している。スペーサ10側にあるファン9による冷却風は、矢印24、25に示す方向に流れる。

【0027】制御箱11の電動機側の底面の回転軸5bに平行の外縁部に、第1の冷却フィン16に対して角度を持って斜めに第2の冷却フィン23を設け、さらにこの第2の冷却フィン23の一端を外縁部より外側に突出させたことにより、すべての冷却フィンが回転軸5bに平行に配されている従来のものに比べ、電動機外周側に向けて旋回成分を持ち流出する冷却風25が外縁部の斜めの第2の冷却フィン23間に流入し易くなる。さらに、第2の冷却フィン23の一端が外縁部より外側に突

出しているため、突出していない第1実施例に比して、より多くの冷却風25を制御箱11の底面に導入することができる。これにより、より多くの冷却風を制御箱11とフレーム1との間に導くことができ、制御箱11内の電気部品をより効率よく冷却することができる。

【0028】次に、本発明の第4実施例を図4に基づいて説明する。なお、実施例ではインバータ回路などを収納する制御箱の底面の冷却フィンの構成のみについて説明し、電動機、制御箱内の構成は図13、図14に記載の通りであるため、その説明を省略する。

【0029】図4は、制御箱11を底面から見た図である。第1の冷却フィン16は、電動機1の回転軸5bに対して平行に設けられている。第2の冷却フィン26は、図に示されるように、第1の冷却フィン16より短く、制御箱11の外縁部に第1の冷却フィン16に対して角度を持って斜めに設けられている。さらに、複数の第2の冷却フィン26は、それぞれ等ピッチで設置されているのではなく、図に示されているように、間隔が不等になるように設けられている。スペーサ10側にあるファン9による冷却風は、矢印27、28に示す方向に流れる。

【0030】制御箱11の底面の回転軸5bに平行の外縁部に、第1の冷却フィン16に対して角度を持って斜めに第2の冷却フィン26を設けたので、すべての冷却フィンが回転軸5bに平行に配されている従来のものに比べ、電動機外周側に向けて旋回成分を持ち流出する冷却風28が外縁部の斜めの第2の冷却フィン26間に流入し易くなる。これにより、より多くの冷却風を制御箱11とフレーム1との間に導くことができ、制御箱11内の電気部品をより効率よく冷却することができる。

【0031】次に、本発明の第5実施例を図5に基づいて説明する。なお、実施例ではインバータ回路などを収納する制御箱の底面の冷却フィンの構成のみについて説明し、電動機、制御箱内の構成は図13、図14に記載の通りであるため、その説明を省略する。

【0032】図5は、制御箱11を底面から見た図である。第1の冷却フィン30は、フレーム1の回転軸5bに対して平行に設けられている。第2の冷却フィン29は、図に示されるように、底面中央部を中心として放射状に設けられている。スペーサ10側に冷却ファン9による冷却風は、矢印31、32に示す方向に流れる。

【0033】第2の冷却フィン29を放射状に設けたことにより、回転軸5bに平行な冷却フィンが配されている場合に比して、ファン9の回転数、大きさによって冷却風の流れの旋回角が異なる場合でも、確実に制御箱11の底部に冷却風を導くことができる。これにより、制御箱11内の電気部品をより効率よく冷却することができる。

【0034】次に、本発明の第6実施例を図6に基づい

て説明する。なお、実施例ではインバータ回路などを収納する制御箱の底面の冷却フィンの構成のみについて説明し、電動機、制御箱内の構成は図13、図14に記載の通りであるため、その説明を省略する。

【0035】図6は、制御箱11を底面から見た図である。第1の冷却フィン30は、フレーム1の回転軸5bに対して平行に設けられている。第2の冷却フィン33は、図に示されるように、不連続に放射状に設けられている。スペーサ10側にあるファン9による冷却風は、矢印34、35に示す方向に流れる。

【0036】第2の冷却フィン33を不連続部分を有して放射状に設けたことにより、第5実施例と同様の効果を奏するとともに、不連続部分を通してより滑らかな冷却風の流れを実現でき、制御箱11内の電気部品をより効率よく冷却することができる。

【0037】次に、本発明の第7実施例を図7に基づいて説明する。なお、実施例ではインバータ回路などを収納する制御箱の底面の冷却フィンの構成のみについて説明し、電動機、制御箱内の構成は図13、図14に記載の通りであるため、その説明を省略する。

【0038】図7は、制御箱11を底面から見た図である。第1の冷却フィン30は、フレーム1の回転軸5bに対して平行に設けられている。第2の冷却フィン33は、図に示されるように、不連続に放射状に設けられている。さらに第3の冷却フィン36が第2の冷却フィン33間でかつ、第2の冷却フィン33の不連続部分に対応する位置に設けられている。スペーサ10側にあるファン9による冷却風は、矢印37、38に示す方向に流れる。

【0039】第2の冷却フィン33を不連続部分を有して放射状に設け、その第2の冷却フィンの間に第3の冷却フィン36を設けたことにより、第5実施例と同様の効果を奏するとともに、不連続部分を通してより滑らかな冷却風の流れを実現でき、制御箱11内の電気部品をより効率よく冷却することができる。

【0040】次に、本発明の第8実施例を図8に基づいて説明する。なお、図8中、図13に記載のものと同一のものには同一符号を付し、その説明を省略する。本実施例においては、電気部品14等を収納する制御箱11が、図に示されるように、軸受ブラケット3よりファン9側に突出したように配置されている。さらに、ファンカバー39の制御箱11に対応する部分に切欠き40が設けられ、ファン9による冷却風が直接、制御箱11の底面に当たるようになされている。従って、ファン9による冷却風は制御箱11とフレーム1との間を流れると共に、制御箱11の底面に当たって流れる。したがって、単に冷却風を制御箱11とフレーム1との間に流して制御箱11を冷却するものに比して、本実施例の構成によれば、冷却風を直接制御箱11の底面に当てるためより冷却効率を向上させることができる。

【0041】次に、本発明の第9実施例を図9に基づいて説明する。なお、図9中、図8に記載のものと同一のものには同一符号を付し、その説明を省略する。本実施例においては、電気部品14等を収納する制御箱11が、図に示されるように、軸受ブラケット3よりファン9側に突出したように配置されている。さらに、ファンカバー39の制御箱11に対応する部分に切欠き40が設けられ、ファン9による冷却風が直接、制御箱11の底面に当たるようになされている。さらに、制御箱11の底面には、回転軸5bと垂直方向に複数の冷却フィン41が設けられている。従って、ファン9による冷却風は制御箱11とフレーム1との間を流れると共に、制御箱11の底面に当たって流れる。したがって、単に冷却風を制御箱11とフレーム1との間に流して制御箱11を冷却するものに比して、本実施例の構成によれば、冷却風を直接制御箱11の底面に当てるためより冷却効率を向上させることができる。さらに、制御箱11の底面には冷却フィン41が設けられているため、底面の表面積を大きくすることができ、第8実施例に比して、より効率的な冷却を実現できる。

【0042】次に、本発明の第10実施例を図10に基づいて説明する。なお、図10中、図8に記載のものと同一のものには同一符号を付し、その説明を省略する。本実施例においては、電気部品14等を収納する制御箱11が、図に示されるように、軸受ブラケット3よりファン9側に突出したように配置されている。さらに、ファンカバー39の制御箱11に対応する部分に切欠き40が設けられ、ファン9による冷却風が直接、制御箱11の底面に当たるようになされている。さらに、制御箱11の底面には、ピン状の冷却フィン42が設けられている。従って、ファン9による冷却風は制御箱11とフレーム1との間を流れると共に、制御箱11の底面に当たって流れる。したがって、単に冷却風を制御箱11とフレーム1との間に流して制御箱11を冷却するものに比して、本実施例の構成によれば、冷却風を直接制御箱11の底面に当てるためより冷却効率を向上させることができる。さらに、制御箱11の底面には冷却フィン42が設けられているため、底面の表面積を大きくすることができ、第8実施例に比して、より効率的な冷却を実現できる。

【0043】次に、本発明の第11実施例を図11に基づいて説明する。なお、図11中、図9に記載のものと同一のものには同一符号を付し、その説明を省略する。本実施例においては、電気部品14等を収納する制御箱11が、図に示されるように、軸受ブラケット3よりファン9側に突出したように配置されている。さらに、ファンカバー39の制御箱11に対応する部分に切欠き40が設けられ、ファン9による冷却風が直接、制御箱11の底面に当たるようになされている。さらに、制御箱11の底面には、回転軸5bに対して平行にプレート状

のヒートパイプ43が設けられ、さらに、ヒートパイプ43上に複数の冷却フィン44が回転軸5bに垂直方向に設けられている。従って、ファン9による冷却風は制御箱11とフレーム1との間を流れると共に、制御箱11の底面に当たって流れる。制御箱11内の発熱をヒートパイプ43によりほぼ温度勾配なく冷却フィン44に輸送できる。したがって、単に冷却風を制御箱11とフレーム1との間に流して制御箱11を冷却するものに比して、本実施例の構成によれば、冷却風を直接制御箱11の底面に当てるためより冷却効率を向上させることができる。

【0044】次に、本発明の第12実施例を図12に基づいて説明する。なお、図12中、図9に記載のものと同一のものには同一符号を付し、その説明を省略する。本実施例においては、電気部品14等を収納する制御箱11が軸受ブラケット3よりファン9側に突出したように配置されている。さらに、ファンカバー39の制御箱11に対応する部分に切欠き40が設けられ、ファン9による冷却風が直接、制御箱11の底面に当たるようになされている。さらに、制御箱11の底面には、ファン9を取り囲むようにプレート状ヒートパイプ45が設けられている。従って、ファン9による冷却風は制御箱11とフレーム1との間を流れると共に、制御箱11の底面に当たって流れる。したがって、単に冷却風を制御箱11とフレーム1との間に流して制御箱11を冷却するものに比して、本実施例の構成によれば、冷却風を直接制御箱11の底面に当てるためより冷却効率を向上させることができる。

#### 【0045】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の電動機は次の効果を奏する。請求項1記載の手段によれば、制御箱の電動機側の底面の回転軸に平行の外縁部に、回転軸に対して角度を持って斜めに第2の冷却フィン設けたので、従来のすべての冷却フィンが回転軸に平行に配されている従来のものに比べ、電動機外周側に向けて旋回成分を持ち流出する冷却風が外縁部の斜めの第2の冷却フィン間に流入し易くなる。これにより、より多くの冷却風を制御箱と電動機との間に導くことができ、制御箱内の電気部品をより効率よく冷却することができる。

【0046】請求項2記載の手段によれば、制御箱の電動機側の底面に回転軸に平行で、回転軸方向で途中分断された第1の冷却フィン設けたことにより、第2の冷却フィン間から流れ込んだ冷却風が第1の冷却フィン間の隙間から、中央部付近まで流入するため、より滑らかな冷却風の流れを実現でき、制御箱内の電気部品をより効率よく冷却することができる。

【0047】請求項3記載の手段によれば、制御箱の電動機側の底面の回転軸に平行の外縁部に、第1の冷却フィンに対して角度を持って斜めに第2の冷却フィン設

け、さらにこの第2の冷却フィンの一端を外縁部より外側に突出させたことにより、すべての冷却フィンが回転軸に平行に配されている従来のものに比べ、電動機外周側に向けて旋回成分を持ち流出する冷却風が外縁部の斜めの第2の冷却フィン間に流入し易くなる。さらに、第2の冷却フィンの一端が外縁部より外側に突出しているため、突出していない請求項1記載の発明に比して、より多くの冷却風を制御箱の底面に導入することができる。これにより、より多くの冷却風を制御箱と電動機との間に導くことができ、制御箱内の電気部品をより効率よく冷却することができる。

【0048】請求項4記載の手段によれば、制御箱の電動機側の底面の回転軸に平行の外縁部に、第1の冷却フィンに対して角度を持って斜めに第2の冷却フィン設けたので、すべての冷却フィンが回転軸に平行に配されている従来のものに比べ、電動機外周側に向けて旋回成分を持ち流出する冷却風が外縁部の斜めの第2の冷却フィン間に流入し易くなる。これにより、より多くの冷却風を制御箱と電動機との間に導くことができ、制御箱内の電気部品をより効率よく冷却することができる。

【0049】請求項5記載の手段によれば、第2の冷却フィンを放射状に設けたことにより、回転軸に平行な冷却フィンが配されている場合に比して、ファンの回転数、大きさによって冷却風の流れの旋回角が異なる場合でも、確実に制御箱の底部に冷却風を導くことができる。これにより、制御箱内の電気部品をより効率よく冷却することができる。

【0050】請求項6記載の手段によれば、第2の冷却フィンを不連続部分を有して放射状に設けたことにより、請求項5記載の発明と同様の効果を奏するとともに、不連続部分を通してより滑らかな冷却風の流れを実現でき、制御箱内の電気部品をより効率よく冷却することができる。

【0051】請求項7記載の手段によれば、第2の冷却フィンを不連続部分を有して放射状に設け、その第2の冷却フィンの間に第3の冷却フィン設けたことにより、請求項5記載の発明と同様の効果を奏するとともに、不連続部分を通してより滑らかな冷却風の流れを実現でき、制御箱内の電気部品をより効率よく冷却することができる。

【0052】請求項8乃至12記載の手段によれば、単に冷却風を制御箱と電動機との間に流して制御箱を冷却するものに比して、本請求項記載の発明の構成によれば、冷却風を直接制御箱の底面に当てるためより冷却効率を向上させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示す図（制御箱の底面から示す図）

【図2】本発明の第2実施例を示す図（制御箱の底面から示す図）



【図3】本発明の第3実施例を示す図（制御箱の底面から示す図）

【図4】本発明の第4実施例を示す図（制御箱の底面から示す図）

【図5】本発明の第5実施例を示す図（制御箱の底面から示す図）

【図6】本発明の第6実施例を示す図（制御箱の底面から示す図）

【図7】本発明の第7実施例を示す図（制御箱の底面から示す図）

【図8】本発明の第8実施例を示す図（電動機の全体構成を示す断面図）

【図9】本発明の第9実施例を示す図（電動機の全体構成を示す断面図）

【図10】本発明の第10実施例を示す図（電動機の本

体構成を示す断面図）

【図11】本発明の第11実施例を示す図（電動機の全体構成を示す断面図）

【図12】本発明の第12実施例を示す図（電動機の回転軸方向に見た図）

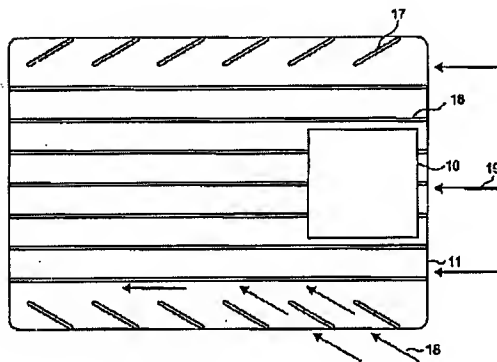
【図13】従来の電動機の全体構成を示す断面図

【図14】図13に記載の制御箱の底面から示す図

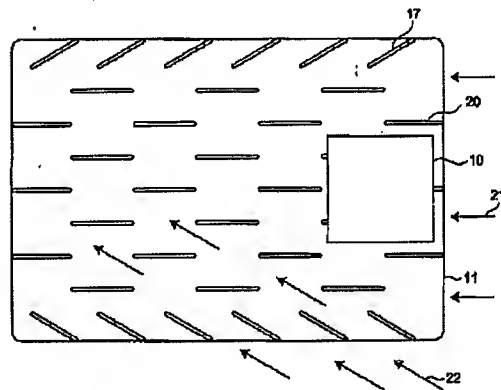
【符号の説明】

1はフレーム、5はロータ、6はステータ、11は制御箱、12は本体ケース、13は蓋、14はインバータ装置（電気部品）、16は第1の冷却フィン、17、23、26、29、30、33は第2の冷却フィン、36は第3の冷却フィン、39はファンカバー、40は切欠きを示す。

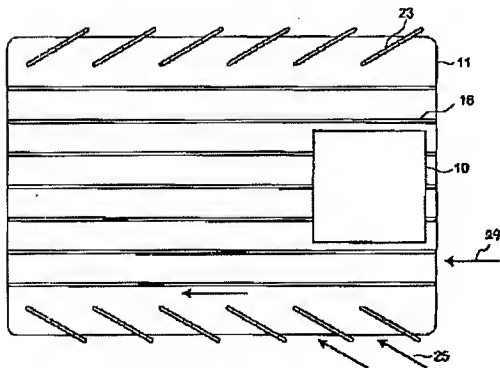
【図1】



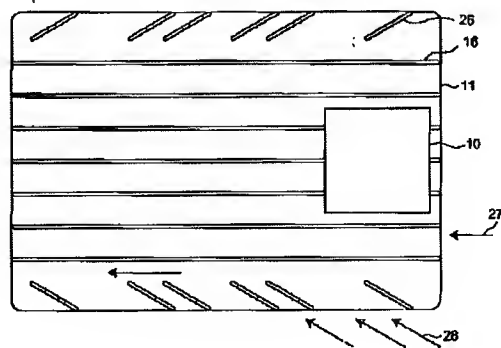
【図2】



【図3】

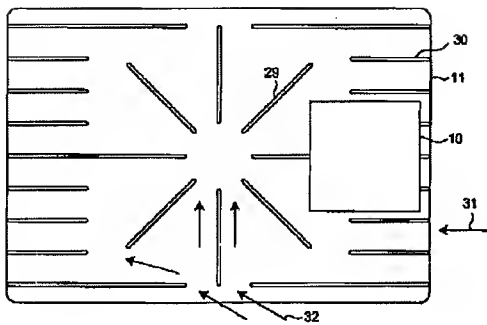


【図4】

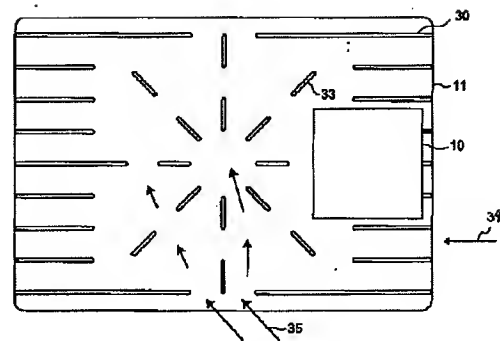




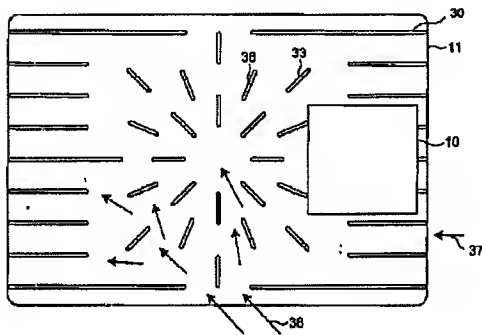
【図5】



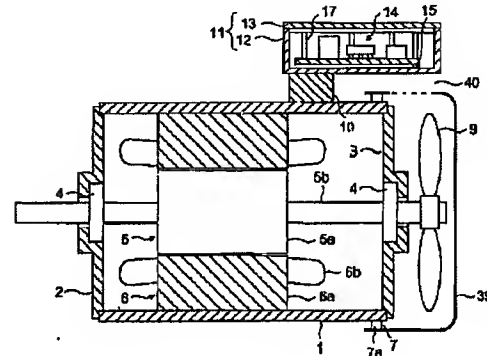
【図6】



【図7】

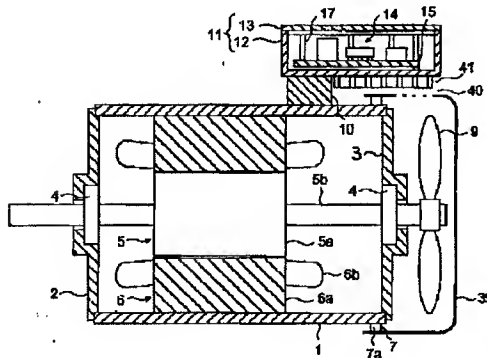


【図8】



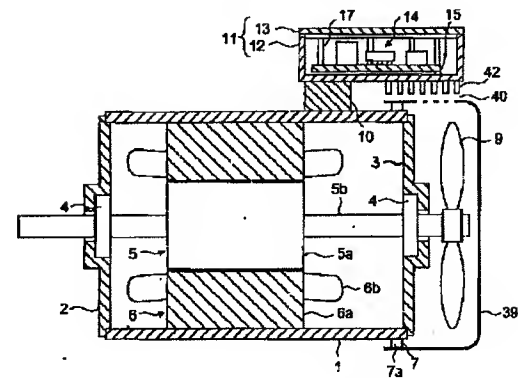
- |           |          |
|-----------|----------|
| 1: フレーム   | 13: 蓋    |
| 5: ロータ    | 14: 電気部品 |
| 6: ステータ   |          |
| 11: ボックス  |          |
| 12: 本体ケース |          |

【図9】



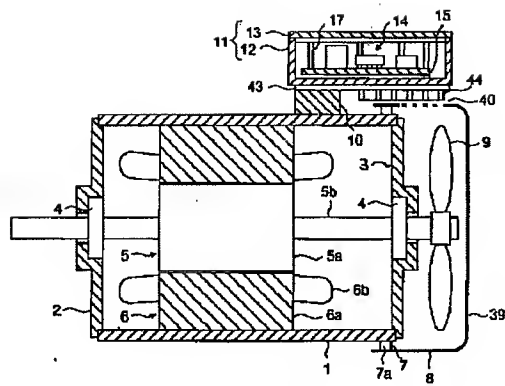
- |           |          |
|-----------|----------|
| 1: フレーム   | 13: 蓋    |
| 5: ロータ    | 14: 電気部品 |
| 6: ステータ   |          |
| 11: ボックス  |          |
| 12: 本体ケース |          |

【図10】



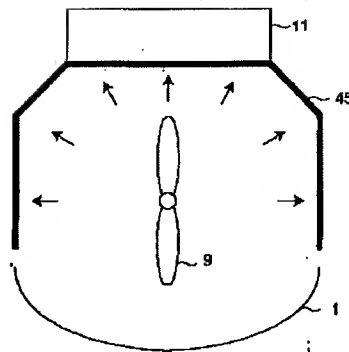
- |           |          |
|-----------|----------|
| 1: フレーム   | 13: 蓋    |
| 5: ロータ    | 14: 電気部品 |
| 6: ステータ   |          |
| 11: ボックス  |          |
| 12: 本体ケース |          |

【図11】

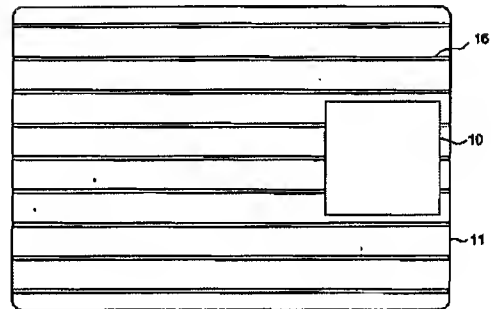


- 1: フレーム      13: 蓋  
 5: ロータ      14: 電気部品  
 6: ステータ  
 11: ボックス  
 12: 本体ケース

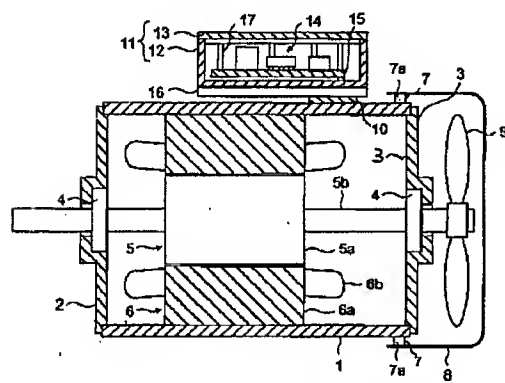
【図12】



【図14】



【図13】



- 1: フレーム      13: 蓋  
 5: ロータ      14: 電気部品  
 6: ステータ  
 11: ボックス  
 12: 本体ケース